

CUTTING BLADE AND ITS MOLDING METHOD

Patent Number: JP10217181
Publication date: 1998-08-18
Inventor(s): YASOTA HISASHI
Applicant(s):: U H T KK
Requested Patent: ☐ JP10217181
Application Number: JP19970022744 19970205
Priority Number(s):
IPC Classification: B26D1/08
EC Classification:
Equivalents: JP2993899B2

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid deformation of a cutting surface upper edge part of a work, form a cutting blade in a shape high in buckling strength and improve abrasion resistance by forming a knife edge part of a left and right symmetrical flat surface or a recessed curved surface against a central line and communicating the knife edge part and a base part to each other by one or a plural number of steps of reinforcing parts of recessed curved surfaces.

SOLUTION: A blade 1 is constituted of a flat plate type base part 11 and a cutting performing part. The cutting performing part is formed to be gradually thicker toward the base part 11 from a knife edge head end part and it is constituted of a knife edge part 13 of a desired knife edge angle θ formed in specified length by a left and right symmetrical recessed curved surface against a central line Y and two steps of reinforcing parts 14 formed by the left and right symmetrical recessed curved surface against the central line Y continuously formed along the knife edge part 13 and the base part 11 so as to be gradually thicker toward the base part 11. Additionally, the blade 1 is made of a cemented carbide material high in brittleness, and it is molded by one surface each by advancing a grinding wheel having a grinding surface by rotating it on a circumferential surface. Consequently, it is possible to maintain cutting capacity for a long period of time without deforming a work.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-217181

(43)公開日 平成10年(1998)8月18日

(51)Int. Cl.⁶
B26D 1/08

識別記号 庁内整理番号

F I
B26D 1/08

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数4 O L (全6頁)

(21)出願番号 特願平9-22744

(22)出願日 平成9年(1997)2月5日

(71)出願人 000102201

ユーエイチティー株式会社
愛知県名古屋市中区栄1丁目24番25号

(72)発明者 八十田 寿

石川県羽咋郡志賀町字若葉台23 ユーエイ
チティー株式会社能登工場内

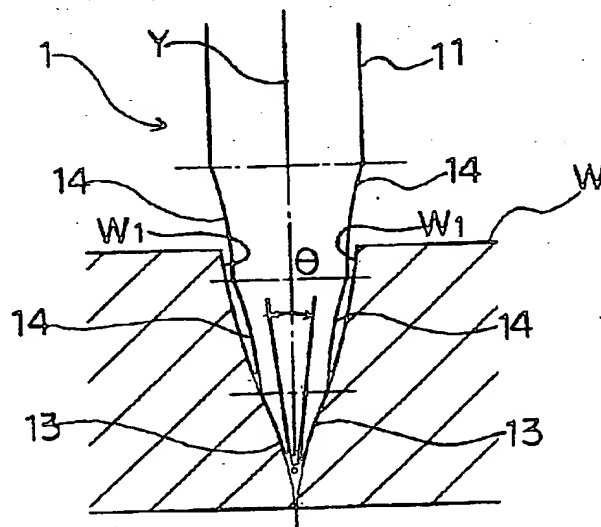
(74)代理人 弁理士 早川 政名 (外1名)

(54)【発明の名称】切断刃とその成形方法

(57)【要約】

【課題】セラミックグリーンシート等の薄板状のワークを切断する平刃状の切断刃にあって、高精度な切断を可能にする狭い刃先角を確保しつつ座屈強度が高い平刃状の切断刃を提供する。

【解決手段】刃先部13を中心線Yに対し左右対称の平面または凹湾曲面で形成し、刃先部13と基部11とを一段又は複数段の左右対称の凹湾曲面の補強部14で連絡することで切断実行部12の距離を短くして高精度な切断加工を確保しつつ座屈強度を高める。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄板状のワークを切断する平刃状の切断刃であって、刃先端部から基部に向かって形成された切断実行部が、中心線に対し左右対称の平面または凹湾曲面で所定長さ形成された刃先部と、基部に向かって漸次厚くなるように前記刃先部と基部とに亘って連続形成され中心線に対し左右対称な一段または複数段の凹湾曲面で形成された補強部とで構成されていることを特徴とする切断刃。

【請求項2】 請求項1記載の切断刃の素材が超硬合金材であることを特徴とする切断刃。

【請求項3】 テーブル上に設けられた治具に平刃状の切断刃となる薄板状の被研削物を円周面に研削面を有する砥石車のその研削面の接線方向に対し相対的に所望角度傾斜するように把持し、刃渡り方向に前記テーブルを反復移動させることと併行して刃渡り方向と直交方向に回転する砥石車を漸次前進させて被研削物の側面に基部方向に向かって漸次厚くなるような凹湾曲面に成形する一面研削工程、

前記被研削物を刃渡り方向に前記テーブルを反復移動させることと併行して刃渡り方向と直交方向に回転する砥石車を漸次前進させて被研削物の他側面を基部方向に向かって漸次厚くなるような凹湾曲面に成形する他面研削工程、

被研削物を砥石車に対して上方へ、または、該砥石車を被研削物に対して下方へ移動させる移動工程とを備えてなり、

前記被研削物を前記一面研削工程、他面刃先研削工程で中心線に対し左右対称の凹湾曲面になるまで研削して刃先部を成形し、該刃先部の成形後、被研削物または砥石車を前記移動工程で移動させ、そして前記一面研削工程、他面研削工程、移動工程を所望数繰り返すことで左右対称の一段または複数段の凹湾曲面で構成された補強部を成形することを特徴とする切断刃の成形方法。

【請求項4】 テーブル上に設けられた治具に平刃状の切断刃となる薄板状の被研削物を側面に研削面を有する砥石車のその研削面に対し相対的に所望角度傾斜するように把持し、刃渡り方向に前記テーブルを反復移動させながら回転する砥石車を漸次前進させて被研削物の側面を所望角度の傾斜平面に成形する第1刃先研削工程、被研削物を刃渡り方向に前記テーブルを反復移動させながら回転する砥石車を漸次前進させて被研削物の他側面を所望角度の傾斜平面に成形する第2刃先研削工程、円周面に研削面を有する砥石車の接線方向に対し相対的に所望角度傾斜するようにテーブル上に設けられた治具に把持し、刃渡り方向に前記テーブルを反復移動させることと併行して刃渡り方向と直交方向に回転する砥石車を漸次前進させて被研削物の側面を基部方向に向かって漸次厚くなるような凹湾曲面に成形する第1補強部研削工程、

被研削物の刃渡り方向に前記テーブルを反復移動させることと併行して刃渡り方向と直交方向に回転する砥石車を漸次前進させて被研削物の側面を基部方向に向かって漸次厚くなるような凹湾曲面に成形する第2補強部研削工程、

被研削物を砥石車に対して上方へ、または、該砥石車を被研削物に対して下方へ移動させる移動工程とを備えてなり、

前記第1刃先研削工程、第2刃先研削工程で被研削物を中心線に対し左右対称の凹湾曲面まで研削して刃先部を成形した後、砥石車を円周面に研削面を有するものと交換すると共に被研削物または砥石車を移動工程で移動させ、しかるのち前記第1補強部研削工程、第2補強部研削工程、移動工程を所望数繰り返して左右対称の一段または複数段の凹湾曲面で構成された補強部を成形することを特徴とする切断刃の成形方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、切断加工装置等を使用される平刃状の切断刃に関し、さらに詳しくはセラミックグリーンシート等の薄板状の基板を切断する切断刃の刃先形状に関する。

【0002】

【従来の技術】焼結前のセラミックグリーンシート等の薄板状の基板（素材板）Wを基盤目状に切断して切断チップを複数個取りするのに好適な切断加工装置がある。このものは、漸次所定間隔（ピッチ送り）をおいて平刃状の切断刃2をいわゆるギロチン式にワークWに押し当てて切断するもので、用いられる切断刃2は、図6に示すような両刃の刃面で形成された鋼やステンレス製からなる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、昨今の電子機器の小型化に対応するため、例えば切断チップ（切断後のワーク）の縦横寸法が0.6(mm)×0.3(mm)といった微小のものが要求されており、前述したような両刃の刃面で形成された切断刃でワークWをギロチン式に押し当てて加工精度を維持しながら切断を行うには、刃先角φをより小さくしてワーク切断面が変形するのを最小限に食止めることが必要となる。しかし、刃厚（基部の厚みとなる）を変えないで刃先角φをより小さく成形すると当然のことながら刃面が大きくなり、本来でさえ極めて薄板で形成されているものが、さらに薄肉部分（刃面）が増えることで刃先部の強度が不足し、切断刃2が切断に伴う反力（切断抵抗）に耐え切れず座屈による撓み、又は、折れ（脆性破壊）を生じさせる。

【0004】この問題を回避するために、切断刃の材質をより硬度や剛性の高い材質に替える方法が考えられるが、硬度が高いゆえに靱性が低く、切断刃を成形加工することが困難となる。特に刃先角は、ワークの材質、厚

10

20

30

40

50

み、硬度（単板のワーク又は同一若しくは異なった材質のもの）を積層したもの等、ワークの種類によって硬度は異なる。）、切断速度等の切断条件に基づく最適角度が存在するが、この最適角度が鋭角になればなるほど切断刃の加工時にチッピング（刃こぼれ）が発生しやすく硬度や剛性の高い材質になればなるほど加工性が極めて悪い。

【0005】また、図6に示すように従来の切断刃の刃先は、中心線に対し左右対称に形成されておらず切断刃毎に精度のばらつきがあった。この刃先の精度不足はその成形法に問題がある。この従来の刃先成形法を図7を参照しながら説明すると、まず、側面同士が所望量重なるように所定間隔をおいて並設された二つの砥石車Gの交点Poの垂線上に、切断刃となる被研削物2aの中心線が一致するように被研削物を往復テーブル上に設けられた治具で固定し、被研削物2aを回転している砥石車Gの間に通して刃先両側面を一度に成形している。

【0006】刃先を左右対称に成形するには交点Poの垂線PyがX軸方向（横方向）に移動しないことが絶対条件となるが、現実には両側の砥石が同じ量同時に減る（砥粒が欠落する）わけではなく、左右どちらかの一方の砥石車Gが片減りしながら研削されており、常に交点PoがX軸方向に微妙に移動（振れる）している。このことから交点Poの垂線Py上に、切断刃2となる被研削物2aの中心線が一致なくなり、左右対称の刃先成形ができない。当然のことながらこのような製法による精度不足の切断刃では、上記したような微小な切断チップを精度よく得ることは不可能となる。

【0007】本発明は、従来事情に鑑みてなされたもので、その目的とする処は、所望の刃先角においても座屈強度が高い左右対称の平刃状の切断刃を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために講じた技術的手段は、薄板状のワークを切断する平刃状の切断刃であって、刃先先端部から基部に向かって形成された切断実行部が、中心線に対し左右対称の平面または凹湾曲面で所定長さ形成された刃先部と、基部に向かって漸次厚くなるように前記刃先部と基部とに亘って連続形成され中心線に対し左右対称な一段または複数段の凹湾曲面で形成された補強部とで構成されていることを特徴とする。

【0009】この上記技術的手段によれば、ワークの切断を実行する所望の刃先角度からなる刃先部を、所定長さ（必要最小限）をもって中心線に対し左右対称の平面または凹湾曲面で形成し、補強部と基部との交点から刃先先端までの中心線に沿った距離（切断実行部の長さ）を、従来の切断刃における刃面と基部との交点から刃先先端までの中心線に沿った距離よりも短くしつつ、刃先部と補強部の交点（刃先部後端部）から基部に向かって

漸次厚くなるように左右対称の凹湾曲面で連続的に変化させる。また、補強部の凹湾曲面が、ワークを切断した際に切断面上縁部に補強部が押圧するのを回避する（請求項1）。

【0010】この上記した切断刃の素材が超硬合金材であることを特徴とする。この技術的手段によれば、座屈強度の高い形状に形成された切断刃を硬度の高い超硬合金材で構成することにより耐摩耗性が向上する（請求項2）。

【0011】そして、前記切断刃を成形する方法としては、テーブル上に設けられた治具に平刃状の切断刃となる薄板状の被研削物を円周面に研削面を有する砥石車のその研削面の接線方向に対し相対的に所望角度傾斜するように把持し、刃渡り方向に前記テーブルを反復移動させることと併行して刃渡り方向と直交方向に回転する砥石車を漸次前進させて被研削物の一側面に基部方向に向かって漸次厚くなるような凹湾曲面に成形する一面研削工程、前記被研削物を刃渡り方向に前記テーブルを反復移動させることと併行して刃渡り方向と直交方向に回転する砥石車を漸次前進させて被研削物の他側面を基部方向に向かって漸次厚くなるような凹湾曲面に成形する他面研削工程、被研削物を砥石車に対して上方へ、または、該砥石車を被研削物に対して下方へ移動させる移動工程とを備えてなり、前記被研削物を前記一面研削工程、他面刃先研削工程で中心線に対し左右対称の凹湾曲面になるまで研削して刃先部を成形し、該刃先部の成形後、被研削物または砥石車を前記移動工程で移動させ、そして前記一面研削工程、他面研削工程、移動工程を所望数繰り返すことで左右対称の一段または複数段の凹湾曲面で構成された補強部を成形することを特徴とする。

【0012】この上記技術的手段によれば、刃先部と、刃先部と基部とに亘って連続形成される補強部の凹湾曲面双方を円周面に研削面を有する砥石車を漸次前進させて片面ずつ成形する（請求項3）。

【0013】また、切断刃の成形方法の他の手段は、テーブル上に設けられた治具に平刃状の切断刃となる薄板状の被研削物を側面に研削面を有する砥石車のその研削面に対し相対的に所望角度傾斜するように把持し、刃渡り方向に前記テーブルを反復移動させながら回転する砥石車を漸次前進させて被研削物の一側面を所望角度の傾斜平面に成形する第1刃先研削工程、被研削物を刃渡り方向に前記テーブルを反復移動させながら回転する砥石車を漸次前進させて被研削物の他側面を所望角度の傾斜平面に成形する第2刃先研削工程、円周面に研削面を有する砥石車の接線方向に対し相対的に所望角度傾斜するようにテーブル上に設けられた治具に把持し、刃渡り方向に前記テーブルを反復移動させることと併行して刃渡り方向と直交方向に回転する砥石車を漸次前進させて被研削物の側面を基部方向に向かって漸次厚くなるような凹湾曲面に成形する第1補強部研削工程、被研削物の刃

渡り方向に前記テーブルを反復移動させることと併行して刃渡り方向と直交方向に回転する砥石車を漸次前進させて被研削物の側面を基部方向に向かって漸次厚くなるような凹湾曲面に成形する第2補強部研削工程、被研削物を砥石車に対して上方へ、または、該砥石車を被研削物に対して下方へ移動させる移動工程とを備えてなり、前記第1刃先研削工程、第2刃先研削工程で被研削物を中心線に対し左右対称の凹湾曲面まで研削して刃先部を成形した後、砥石車を円周面に研削面を有するものと交換すると共に被研削物または砥石車を移動工程で移動させ、しかるのち前記第1補強部研削工程、第2補強部研削工程、移動工程を所望数繰り返して左右対称の一段または複数段の凹湾曲面で構成された補強部を成形することを特徴とする。

【0014】この上記技術的手段によれば、平面の刃先部と、その刃先部と基部とに亘って連続形成される凹湾曲面からなる補強部とを側面に研削面を有する砥石車、円周面に研削面を有する砥石車を使い分けて片面ずつ成形する(請求項4)。

【0015】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明をする。図1乃至図3は第一の実施の形態とかかる切断刃の形成工程を、図4及び図5は第二の実施の形態とかかる切断刃の形成工程をそれぞれ例示している。なお、図中、符号1は切断刃である。

【0016】まず、第一の実施の形態を説明する。図1及び図2に示すように切断刃1は、平板状の基部(シャンク部)11と、切断を実行する切断実行部12とからなる。切断実行部12は、刃先先端部から基部に向かって漸次厚くなるように形成されており、中心線Yに対し左右対称の凹湾曲面で所定長さ形成された所望の刃先角度 θ の刃先部13と、基部11に向かって漸次厚くなるように刃先部13と基部11とに亘って連続形成され中心線Yに対し左右対称の凹湾曲面で形成された二段の補強部14とから構成されている。この切断刃1は、脆性の高い超硬合金材からなり、刃先部13と補強部14とを形成する凹湾曲面が曲面方向と同一方向に、円周面に研削面を有する砥石車Zで研削加工されて砥石車Zの曲率と同一の曲率で形成されている。

【0017】次に、前記の切断刃1の成形工程を図3を用いて説明する。まず、薄板状の被研削物1aを挟持可能で、かつ、所望角度傾斜した治具Bを、円筒研削機の反復移動可能(図においては手前方向と奥方向)なテーブルC上に設ける。次に超硬合金材からなる薄板状の被研削物1aを治具Bに把持させ、円周面に研削面を有する砥石車Zの水平方向の中心線X上に被研削物1aの先端がくるようにセットする。そしてテーブルCを反復移動させ、かつ、砥石車Zを回転させながら前進(図においては左方向)させて、板厚の中心よりも若干深くなるまで徐々に送りながら研削をする(一面研削工程)。片側の

研削が終了したら被研削物1aを裏返してセットをし直し、同様に円筒研削機によって板厚の中心まで研削を行い刃先部13を成形する(他面研削工程)(図3(1)参照)。そして刃先部13を成形したならば、治具Bの下面にシム等のスペーサーB1を挟み刃先先端を所望量上方に移動させ(移動工程)、所望の送り量で上記と同じ一面研削工程、他面研削工程によって補強部14を成形する(図3(2)参照)。さらに、前記移動工程、一面研削工程、他面研削工程を前記と同様に行い、二段目の補強部14を成形する(図3(3)参照)。このようにして成形された切断刃1は、刃先部13と補強部14とを形成する凹湾曲面が砥石車Zの曲率で決定され、かつ、曲面方向と同一方向に研削加工して形成される。なお、この研削工程と移動工程は、拡大鏡やCCDカメラ等を使用して刃先先端部を拡大して確認しながら行っている。

【0018】このように形成された切断刃1を、切断加工装置(図示せず)の昇降移動可能なツールホルダAに取付け、切断刃1を昇降動させてセラミックグリーンシートWを切断する。刃先部13と補強部14とを凹湾曲面で形成することにより、凹湾曲面がセラミックグリーンシートWの上縁部w1から逃げて不必要な押圧を防止する役割をも有している。すなわち、補強部14の凹湾曲面がバイト等の切削工具の逃げ面と同様な役割をもしていることになる。

【0019】この第一の実施の形態では、片側の研削が終了したら被研削物を裏返してセットをし直してから他面の研削を行っているがこのものに限定されず、被研削物をテーブル面に対し垂直に挟持し、被研削物を挟んで両側に円周面に研削面を有する砥石車を配設し、交互に砥石車を前進させて片面ずつ形成してもよいもので、この場合、被研削物を裏返すことがないから加工精度も向上する。

【0020】次に第二の実施の形態を説明する。図4に示すように切断刃1'は、前記の第一の実施の形態において凹湾曲面で形成された刃先部13に代えて中心線Yに対し左右対称の傾斜平面で、かつ、第一の実施の形態と同一の所望の刃先角度 θ' で形成された刃先部13'にしたものを例示しており、他の構成は第一の実施の形態と同一の符号を符して説明は省略する。この切断刃1'の刃先部13'の成形工程は図5に示したように、側面に研削面を有するカップ型砥石Z'(砥石車)の研削面に被研削物1a'の長手面(被研削面)が向き合うように被研削物1a'を前記所望角度傾斜した治具Bに把持させる。そして、第一の実施の形態と同様にテーブルCを反復移動させ、かつ、カップ型砥石Z'を回転させながら、カップ型砥石Z'を前進(図においては左方向)させて板厚の中心よりも若干深くなるまで徐々に送りながら刃先面を研削する(第1刃先研削工程)。片側の研削が終了したら被研削物1a'を裏返してセットをし直し、同様に円筒研削機によって板厚の中心まで研削を行い、平面状

の刃先部13'を成形する(第2刃先研削工程)。そして、第一の実施の形態で説明した移動工程と、円周面に研削面を有する砥石車Zに砥石車を交換すると共にテーブルCを反復移動させることと併行してその砥石車Zを回転させながら前進(図においては左方向)させて、板厚の中心よりも若干深くなるまで徐々に送りながら研削をする第1補強部研削工程(第一の実施の形態で説明した一面研削工程と同一である)と、被研削物を裏返して把持して同様に行う第2補強部研削工程(第一の実施の形態で説明した他面研削工程と同一である)を使用し、一段目と二段目の補強部14'を成形して切断刃1'を成形する。

【0021】なお、この切断刃の成形は、汎用円筒研削機(NC機であるか問わず)に限らず被研削物を挟んで両側に砥石車が配設された専用機等いずれでも成形可能である。さらに、本実施の形態では補強部が二段のものを例示したが、補強部と基部との交点から刃先先端部までの中心線に沿った距離を実施の形態と同一距離にして段数を一段にしたり、あるいは、さらに三段、四段と複数段にするのは任意であり、刃先先端を徐々に所望量上方に移動させながら凹湾曲面(または平面)と連絡する各交点が左右対称となるように研削工程を所望数繰り返すことで、さらに複数段の補強部が成形することができる。

【0022】

【発明の効果】請求項1によれば、ワークの切断を実行する所望の刃先角度からなる刃先部を、中心線に対し左右対称の平面または凹湾曲面で必要最小限に形成し、補強部と基部との交点から刃先先端までの中心線に沿った距離(切断実行部の長さ)を、従来の切断刃における刃面と基部との交点から刃先先端までの中心線に沿った距離よりも短くしつつ、刃先部と補強部の交点(刃先部後端部)から基部に向かって漸次刃厚が厚くなるように左右対称の凹湾曲面で連続的に変化させたから、必要最小限に形成された左右対称の刃先部によって精度の高い切断加工ができるうえ、従来の切断刃よりも全体的に切断実行部を厚く(刃先部を除く)短かくできるので座屈強度を高めることができる。しかも、刃先部と補強部が左右対称なため、切断時にうける中心線と直交方向の反力同士が等しくなり内部応力のバランスがくずれないから切断刃に反りや折れを生じさせることもない。また、切

断加工時に補強部の凹湾曲面が切断面上縁部を押圧することなく逃げるので、ワークを変形させるようなことがない。請求項2によれば、座屈強度が高い切断刃をさらに硬度の高い超硬合金材で構成したことにより耐摩耗性も向上させたから、長期に亘って切断能力(切れ味)を維持できる。請求項3によれば、刃先部と、刃先部と基部とに亘って連続形成される補強部の凹湾曲面双方を円周面に研削面を有する砥石車を漸次前進させて片面ずつ成形するから、左右対称の凹湾曲面からなる刃先部と補強部が簡単な研削動作のみで精度よく成形できる。また、研削加工による微細な線状模様(微小の凹凸面)が凹湾曲面上に現われても切断方向と同一方向(縦目)なので、ワークを切断する際に抵抗となることがなく、さらには、切断方向と直交方向に欠損するチッピングの発生を減少させる。請求項4によれば、平面からなる刃先部と凹湾曲面からなる補強部とを側面に研削面を有する砥石車と、円周面に研削面を有する砥石車とを使い分けて形成するものの、研削動作は被研削物の反復移動、砥石車の漸次前進のみで行うことにより左右対称の刃先部と補強部を簡単な研削動作のみで精度よく成形できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第一の実施の形態の切断刃の斜視図

【図2】要部である同切断刃の切断実行部の拡大図

【図3】同切断刃の成形工程図を示し、(1)刃先部の成形状態、(2)一段目の補強部の成形状態、(3)二段目の補強部の成形状態、を夫々示す。

【図4】本発明に係る第二の実施の形態の切断実行部の拡大図

【図5】同切断刃の成形工程図を示し、刃先部の成形状態を示す

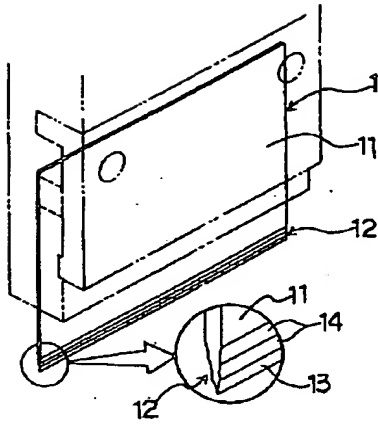
【図6】従来の切断刃の刃先部の拡大図

【図7】従来の切断刃の成形概念図

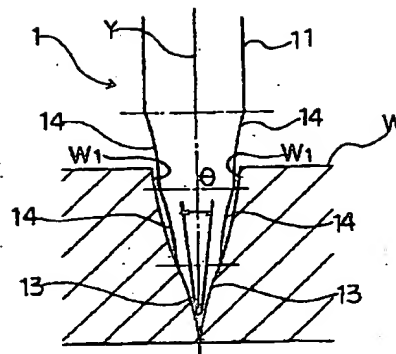
【符号の説明】

1(1')…切断刃 11…基部 12…切断実行部
13(13')…刃先部
14…補強部 Y…中心線 θ (θ')…刃先角度
1a(1a')…被研削物
Z(Z')…砥石車 W…セラミックグリーンシート
B…治具
B1…スペーサー

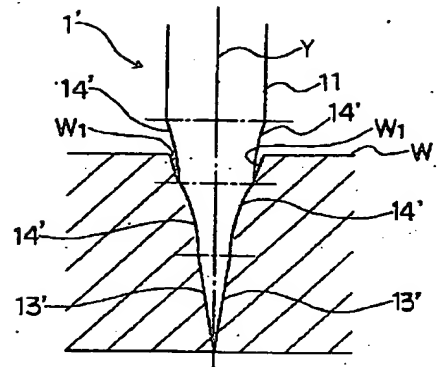
【図1】



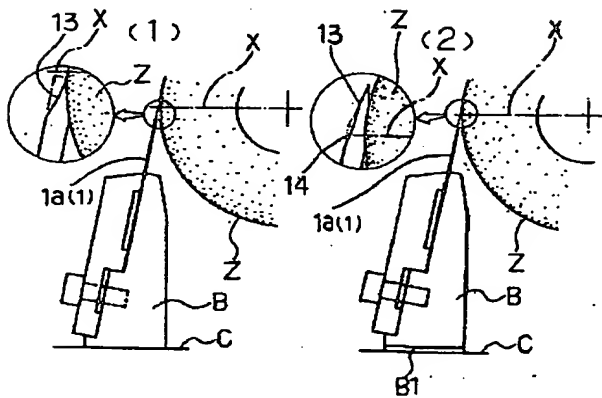
【図2】



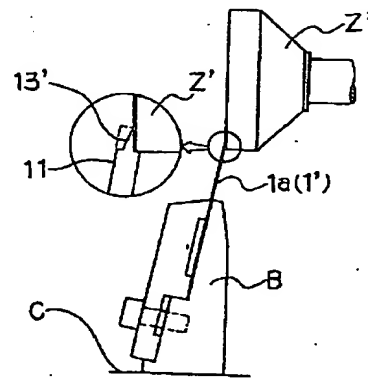
【図4】



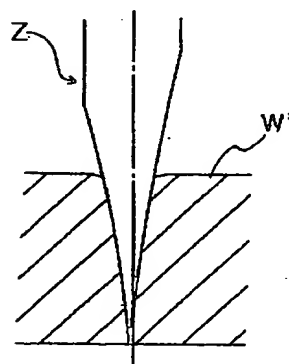
【図3】



【図5】



【図6】



【図7】

